

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Aktenzeichen: 102 56 409.4

Anmeldetag: 2. Dezember 2002

Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Verfahren zur Klimaregelung

IPC: F 24 F, B 60 H

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der
ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 6. November 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Kehle

DaimlerChrysler AG

Gmeiner
02.12.2002Verfahren zur Klimaregelung

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Klimaregelung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1.

10 Aus der DE 43 31 142 C2 ist ein Verfahren bekannt, mit dem die Innenraumtemperatur unabhängig von der jeweils vorhandenen Temperatur des Außenraums, dem z.B. im Fall einer Fahrzeugklimaanlage das Innenraummedium entnommen wird, durch entsprechende Einstellung der Temperatur des einströmenden Mediums immer auf die eingestellte Soll-Innenraumtemperatur eingeregelt wird. Dazu wird das Medium gegebenenfalls vor dem
15 Einströmen abgekühlt und/oder erwärmt.

20 Ebenso ist es bei Fahrzeugen mit Temperatur und/oder Gebläse-
reglung bekannt, in Abhängigkeit von der Außentemperatur, der Innenraumtemperatur und einer eingestellten Soll-Innenraumtemperatur die Einblastemperatur der Klimaanlage berechnet.

25 Jedoch besteht bei derartigen Verfahren zur Klimaregelung das Problem, das bei sehr hohen Außentemperaturen, beispielsweise zwischen 35°C und 55°C und/oder noch zusätzlicher Sonneneinstrahlung eine sehr tiefe Sollblaslufttemperatur, beispielsweise -30°C bis -60°C berechnet wird. Aus physikalischen Gründen, nämlich der Vereisung des Verdampfers liegt die tiefste Einblastemperatur jedoch bei ca. 3°C bis 5°C. Wenn es
30 ein Insasse wärmer haben möchte und er den Sollwert von 22°C auf beispielsweise 24°C verstellt, wird die Berechnung der

Sollblaslufttemperatur nur auf ca. -10°C bis -20°C erhöht. Da die Ausblastemperatur jedoch physikalisch bedingt 3°C bis 5°C beträgt und eine Blasluftsollltemperatur von bis zu -60°C berechnet wird, ist die Sollwertverstellung für den Insassen nicht spürbar. Er muss den Sollwert noch höher stellen, je nach den Werten der Parameter für die Regelung, d.h. der Außentemperatur, dem Sollwert, dem Sonneneinfluss (der solaren Strahlung) und der Innenraumtemperatur, bis durch die Berechnung der Klimareglung eine positive Blaslufttemperatur berechnet wird.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zur Klimaregelung derart weiterzubilden, dass die Klimaregelung auch bei sehr hohen Außentemperaturen und/oder starker Sonneneinstrahlung sofort auf eine Veränderung eines Sollwerts anspricht.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zur Klimaregelung mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst.

Durch die erfindungsgemäße Regelung ist es möglich, dass eine spürbare Reaktion auf einen manuellen Eingriff, d.h. eine Erhöhung der Soll-Innenraumtemperatur erfolgt, obwohl eine für diese Soll-Innenraumtemperatur berechnete Soll-Einblastemperatur ebenso wie eine vorherige Soll-Einblastemperatur für eine niedrigere Soll-Innenraumtemperatur aufgrund der physikalischen Grenzen nicht realisierbar ist und herkömmlich in beiden Fällen einheitlich der untere Grenzwert der Einblastemperatur verwendet wurde.

Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verfahren auch bzw. vor allem bei Mehrzonen-Klimaanlagen genützt werden, da hier nun mehr Komfort für die einzelnen Sitzpositionen erzielbar ist, da für jeden Bereich eine separate Anpassung der Einblastemperatur möglich ist.

Diese und weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der nachfolgenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels in Verbindung mit der Zeichnung offensichtlich.

5

Dabei zeigt:

Fig. 1 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Klimaregelung.

10

15

20

25

30

Bei herkömmlichen Verfahren zur Klimaregelung besteht das Problem, dass aufgrund der physikalischen Grenze, bevor der Verdampfer vereist, die Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Min}}$ nicht kälter als 1°C bis 3°C sein kann, obwohl eine berechnete Soll-Einblastemperatur wesentlich niedriger liegen würde. Aufgrund dessen ist es nicht möglich, bei hohen Außentemperaturen und/oder starker Sonneneinstrahlung eine in Abhängigkeit von der Außentemperatur T_A , der Ist-Innenraumtemperatur T_I und einer eingestellten Soll-Innenraumtemperatur T_{ISoll} berechnete Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Soll}}$ zu realisieren. Auch bei einer Nachregelung durch Erhöhung der Soll-Innenraumtemperatur kann es in einer derartigen Situation vorkommen, dass auch die mit der neuen Soll-Innenraumtemperatur $T_{\text{ISoll-neu}}$ berechnete Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Soll}}$ immer noch weit unter dem realisierbaren Wert liegt. Daher erfolgt keine für den Insassen spürbare Regelung, so dass er mehrfache manuelle Nachregeldurchgänge benötigt, bis er eine für ihn komfortable Einblastemperatur T_{Einblas} erhält. Hier greift nun das erfindungsgemäße Verfahren zur Klimatisierung ein, um in diesem Fall eine modifizierte Klimaregelung zu verwirklichen, bei der dieses Problem nicht mehr auftritt.

35

Nachfolgend wird nun unter Bezugnahme auf Fig. 1 das erfindungsgemäße Verfahren zur Klimaregelung beschrieben, mit dem das vorstehend beschriebene Problem beseitigt werden kann und eine für den/die Insassen komfortable Regelung möglich ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zur Klimaregelung wird in einem ersten Schritt S1 zunächst mittels des herkömmlichen Verfahrens die Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-soll}}$ in Abhängigkeit von der Außentemperatur T_A , der Ist-Innenraumtemperatur T_I sowie der Soll-Innenraumtemperatur T_{ISoll} berechnet. Anschließend wird in Schritt S2 das Berechnungsergebnis, also die Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-soll}}$ mit der minimal physikalisch realisierbaren Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Min}}$ verglichen.

10 Wenn in Schritt S2 erkannt wird, dass die berechnete Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-soll}}$ größer als die minimale Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Min}}$ ist, wird in Schritt S3 eine herkömmliche Klimaregelung in Abhängigkeit von der Ist-Innenraumtemperatur T_I , der Soll-Innenraumtemperatur T_{ISoll} , der Außentemperatur T_A und eventuell der solaren Einstrahlung q , der Geschwindigkeit v , usw. durchgeführt. Wenn dahingegen in Schritt S2 die berechnete Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-soll}}$ kleiner als die minimale Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-Min}}$ ist, wird in Schritt S4 überprüft, ob ein neuer Soll-Innenraumwert $T_{\text{ISoll-neu}}$ vorhanden ist. Falls keiner vorhanden ist, wird ein Innenraumtemperatur-Normalwert, beispielsweise in der Höhe von 22°C statt dessen verwendet und zu Schritt S1 zurückgekehrt.

20

25 Wenn ein neuer Soll-Innenraumwert $T_{\text{ISoll-neu}}$ vorhanden ist, wird in Schritt S5 anschließend eine Soll-Innenraumtemperatur-Änderung ΔT_{ISoll} aus der Differenz von $T_{\text{ISoll-neu}}$ und $T_{\text{ISoll-alt}}$ berechnet. Darauffolgend wird in Schritt S6 überprüft, ob die Soll-Innenraumtemperatur-Änderung ΔT_{ISoll} größer Null ist, d.h. durch den manuellen Eingriff eine Temperaturanhebung veranlasst werden soll. Wenn keine Temperaturanhebung vorliegt, d.h. die Soll-Innentemperatur-Änderung ΔT_{ISoll} vorliegt, wird zu Schritt S1 zurückgekehrt, anderenfalls wird zu Schritt S7 fortgeschritten. In Schritt S7 wird nun eine zweite Soll-Einblastemperatur $T_{\text{Einblas-soll2}}$ in Abhängigkeit von der Soll-Innenraumtemperatur-Änderung ΔT_{ISoll} und der Außentemperatur T_A berechnet. Die Berechnung erfolgt unter Bezugnahme

30

35

auf durch Messungen ermittelte Erfahrungswerte für eine optimale Regelung. Nachfolgend wird dann in Schritt S8 ein Maximum von der Soll-Einblasttemperatur $T_{\text{Einblas-Soll}}$ und der zweiten Soll-Einblasttemperatur ermittelt. In Schritt S9 wird dann untersucht, ob die zweite Soll-Einblasttemperatur $T_{\text{Einblas-Soll2}}$ als Maximum ausgewählt wurde. Wenn dies der Fall ist, wird in Schritt S10 die Abschöpfklappe, im Falle mehrerer Zonen die Abschöpfklappe in der jeweiligen Zone geschlossen. Anderenfalls wird direkt zu Schritt S1 zurückgekehrt.

10

In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung wird das erfindungsgemäße Verfahren zur Klimaregelung bei Mehrzonen-Klimaanlagen derart angewandt, dass für jede der Temperaturvorwähleinrichtungen für die verschiedenen Zonen die vorstehend unter Bezugnahme auf Figur 1 beschriebene Klimaregelung durchgeführt wird, sobald die berechnete Soll-Einblasttemperatur $T_{\text{Einblas-Soll}}$ unter der physikalisch minimal möglichen Einblasttemperatur $T_{\text{Einblas-Min}}$ liegt. Auf diese Weise kann eine sehr komfortable Klimaregelung getrennt für jeden separat klimatisierten Fahrzeugbereich durchgeführt werden, so dass sich in einem anderen Bereich befindende Insassen nicht durch die Klimaregelung mitbetroffen sind und sich daher auch nicht in ihrem Komfort beeinträchtigt fühlen.

25

DaimlerChrysler AG

Gmeiner

02.12.2002

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zur Klimaregelung, mit dem die Innenraumtemperatur unter Berücksichtigung der jeweils vorhandenen Temperatur des Außenraums, dem das Innenraummedium entnommen wird, durch entsprechende Einstellung der Temperatur des einströmenden Mediums (Einblastemperatur) immer auf die
10 eingestellte Soll-Innenraumtemperatur eingeregelt wird, wobei das Medium gegebenenfalls vor dem Einströmen angekühlt und/oder erwärmt wird,
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h die Schritte,
(Schritt S1) Berechnen einer Soll-Einblastemperatur
15 ($T_{\text{Einblas-Soll}}$) abhängig von der Außentemperatur (T_A), der Ist-Innenraumtemperatur (T_I) und der Soll-Innenraumtemperatur (T_{ISoll}),
(Schritt S2) Vergleichen der berechneten Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll}}$) mit einer minimal physikalisch realisierbaren Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Min}}$),
20 (Schritt S3) wenn Schritt S2 ergibt, dass die Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll}}$) über der minimalen Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Min}}$) liegt, Durchführen einer herkömmlichen Klimaregelung abhängig von der Ist-Innenraumtemperatur (T_I), der Soll-Innenraumtemperatur (T_{ISoll}), der Außentemperatur (T_A) sowie optional der solaren Strahlung (q) und/oder der Fahrzeuggeschwindigkeit durch Regeln der Einblastemperatur (T_{Einblas}) und/oder des Luftmassenstroms,
25 (Schritt S4) wenn die Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll}}$) unter der minimalen Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Min}}$) liegt,
- 30

Ermitteln, ob eine neue Soll-Innenraumtemperatur ($T_{\text{ISoll-neu}}$) durch zumindest einen der Insassen über eine Soll-Innentemperatur-Einstelleinrichtung eingegeben wurde, wenn in Schritt S4 keine neue Soll-Innenraumtemperatur ($T_{\text{ISoll-neu}}$) gefunden wurde, Zurückkehren zu Schritt S1 (Schritt S5) wenn in Schritt S4 eine neue Soll-Innenraumtemperatur ($T_{\text{ISoll-neu}}$) gefunden wurde, Ermitteln einer Soll-Innentemperatur-Änderung (ΔT_{ISoll}) aus der Differenz der neuen Soll-Innenraumtemperatur ($T_{\text{ISoll-neu}}$) und der bisherigen Soll-Innenraumtemperatur ($T_{\text{ISoll-alt}}$), (Schritt S6) Feststellen, ob die Soll-Innenraumtemperatur-Änderung (ΔT_{ISoll}) einen Wert größer Null aufweist, wenn die Soll-Innenraumtemperatur-Änderung (ΔT_{ISoll}) einen Wert kleiner oder gleich Null aufweist, Zurückkehren zu Schritt S1, (Schritt S7) wenn die Soll-Innenraumtemperatur-Änderung (ΔT_{ISoll}) einen Wert größer Null aufweist, Berechnen einer zweiten Soll-Innenraumtemperatur abhängig von ΔT_{ISoll} und T_A , (Schritt S8) Auswählen des Maximalwerts der Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll}}$) und der zweiten Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll2}}$), (Schritt S9) anschließend wird entschieden, ob die zweite Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll2}}$) ausgewählt wurde, wenn in Schritt S9 die zweite Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll2}}$) nicht ausgewählt wurde, wird zu Schritt S1 zurückgekehrt, (Schritt S10) wenn in Schritt S9 die zweite Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-Soll2}}$) nicht ausgewählt wurde, wird die Abschöpfklappe geschlossen und anschließend zu Schritt S1 zurückgekehrt.

2. Verfahren zur Klimaregelung nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass

das Berechnen der zweiten Soll-Einblastemperatur ($T_{\text{Einblas-}}$

s_{0112}) in Abhängigkeit von der Außentemperatur (T_A) und der Soll-Innenraumtemperatur-Änderung (ΔT_{Isoll}) anhand von durch Messung ermittelten Bezugskurven erfolgt.

- 5 3. Verfahren zur Klimatisierungsregelung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass,
10 wenn keine vorhergehende Soll-Innenraumtemperatur ($T_{Isoll-alt}$) vorhanden ist, an deren Stelle ein Temperaturwert gewählt wird, der als komfortabel betrachtet wird.
- 15 4. Verfahren zur Klimatisierungsregelung nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass
der Temperaturwert 22°C beträgt.
- 20 5. Verfahren zur Klimatisierungsregelung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass
25 das Verfahren in einer Mehrzonen-Klimaanlage für jeden separat klimatisierten Fahrzeugbereich getrennt ausgeführt wird.

DaimlerChrysler AG

Gmeiner
02.12.2002Zusammenfassung

5 Die vorliegende Erfindung offenbart ein Verfahren zur Klima-
regelung, in dem zwischen einer Klimaregelung entsprechend
einem herkömmlichen Verfahren und einer modifizierten Klima-
regelung unterschieden wird. Die erfindungsgemäße modifizier-
te Klimaregelung wird verwendet, wenn ein Insasse bei bereits
10 erfolgreicher Kühlung an der physikalischen Grenze, d.h. mini-
maler Einblastemperatur, bevor der Verdampfer vereist, bei-
spielsweise bei sehr hohen Außentemperaturen eine geringere
Kühlung wünscht und daher die Soll-Innentemperatur nach oben
regelt. Da in einem derartigen Fall die Soll-
15 Einblastemperatur sowohl für die vorherige Soll-
Innenraumtemperatur als auch für die neue, höhere Soll-
Innenraumtemperatur immer noch weit unterhalb der physika-
lisch realisierbaren Grenze liegt, wird nun eine zweite Soll-
Einblastemperatur berechnet, bei der die Soll-
20 Innenraumtemperatur-Änderung und die Außentemperatur berück-
sichtigt werden. Die tatsächliche Einblastemperatur wird ab-
hängig davon geregelt, welche der beiden Soll-
Einblastemperaturen maximal ist. Auf diese Weise ist es mög-
lich, ein direktes Ansprechen auf die Erhöhung der Soll-
25 Innenraumtemperatur zu verwirklichen, auch wenn die herkömm-
lich berechnete Soll-Einblastemperatur immer noch unter der
physikalisch realisierbaren Einblastemperatur liegen würde.

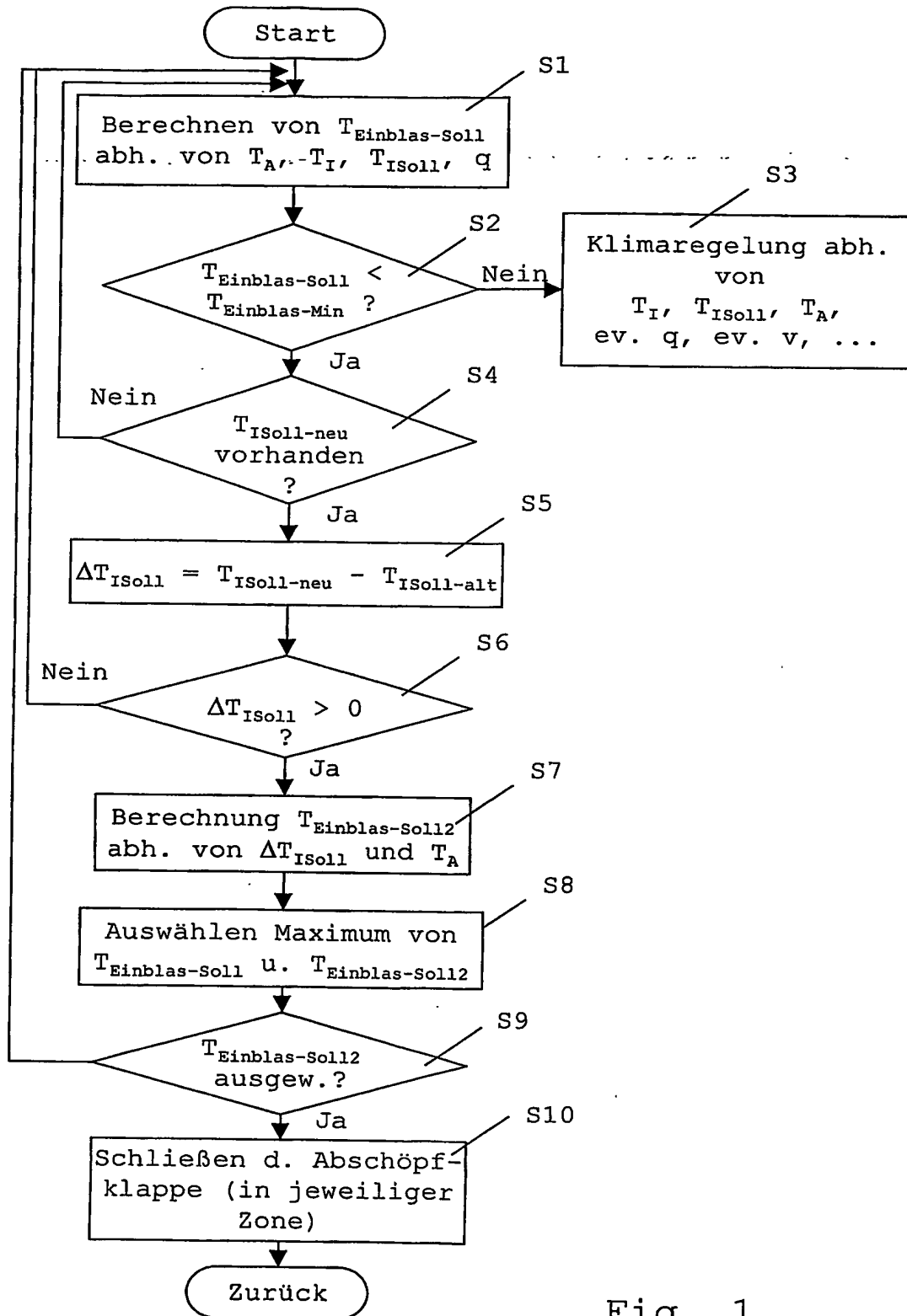


Fig. 1